



Publication number: JP03-116116

Date of publication of application: 17.05.1991

Application number: JP01-254881

Date of filing: 29.09.1989

RECEIVED  
FEB 20 2001  
TC 2000 MAIL ROOM

## LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION THEREOF

### Abstract

PURPOSE: To increase light transmittance and to enable satisfactory washing before assembling by forming color filter layers arranged on one of first and second substrates holding a sealed liq. crystal layer between them with electrically conductive transparent films separately contg. colorants.

CONSTITUTION: A black matrix pattern 2 of a thin Cr film is formed on a substrate 1 and red, green and blue color filter layers 3-5 are arranged on the substrate 1 with the pattern 2 in stripes with a prescribed cycle. The color filter layers 3-5 are electrically conductive transparent films separately contg. red, green and blue pigments and act as a transparent electrode confronting a display electrode on an active matrix substrate. Since a gelatin layer and a resin layer for flattening the surface of the gelatin layer are made unnecessary, light transmittance is increased and washing before assembling can easily be carried out.

RECEIVED  
FEB 20 2001  
TC 2000 MAIL ROOM

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-116116

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月17日

G 02 F 1/1343  
1/1335

5 0 5

9018-2H  
8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-254881

⑰ 出 願 平1(1989)9月29日

⑱ 発 明 者 嶋 田 修 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合  
研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも一方が透明である相対向する第1および第2の基板の一方に所定周期でカラーフィルタ層が配列形成され、これら第1および第2の基板の間に液晶層を封入して構成された液晶表示装置において、前記カラーフィルタ層は、着色剤を含有する透明導電膜により構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

(2) 少なくとも一方が透明である相対向する第1および第2の基板の一方に所定周期でカラーフィルタ層を配列形成し、これら第1および第2の基板の間に液晶層を封入して液晶表示装置を製造する方法において、前記カラーフィルタ層を、物理蒸着法により形成する透明導電膜に同時に着色剤を含有させることにより形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、カラー表示用の液晶表示装置とその製造方法に係り、とくにカラーフィルタ層の構造とその形成法に関する。

(従来の技術)

液晶表示装置をカラー化する方法として、一般に液晶を封入する基板の一方にカラーフィルタ層を設けることが行われる。

第8図はその様な液晶表示装置の概略断面構造を示している。基本構造は、第1の基板81と第2の基板82、およびこれらの間に挟持された液晶層86からなる。第1の基板81は例えば薄膜トランジスタ・アレイとが各画素の表示電極が形成されたアクティブマトリクス基板である。第2の基板82は透明基板であり、その表面に赤、緑、青の三原色の着色部がストライプ状またはドット状に所定周期で配列されたカラーフィルタ層83が形成されている。このカラーフィルタ層84の

表面には平坦化のための樹脂層84が形成され、さらにその表面に対向電極となる透明導電膜85が形成されている。第9図は、第8図の第1の基板81側を拡大して示している。フィルタ層83の下にはブラックマトリクス・パターン87が形成されている。

このような従来の装置において、カラーフィルタ層83には通常ゼラチン層が用いられ、フォトリソグラフィや印刷法によって染料を着色することが行われている。この方法では表面が平坦にならないために、平坦化のための例えばアクリル樹脂等の樹脂層84が形成され、この上にITO等の透明導電膜85が形成される。

しかしながらこのような従来のカラー液晶表示装置には、次のような問題があった。第1に、第1の基板81側にカラーフィルタ層83、樹脂層84および透明導電膜85の三層が積層されているため、ここでの光透過率が大きく低下する。ゼラチン層を用いたカラーフィルタ層81は $1\mu\text{m}$ 以上となり、平坦化のための樹脂層84も $1\mu\text{m}$

成したことを特徴とする。

本発明はまた、このような装置を製造するに当たって、着色剤を含有する透明導電膜からなるカラーフィルタ層を物理蒸着法により形成することを特徴とする。

本発明における着色剤としては、顔料或いは染料を用いることができる。

#### (作用)

本発明によれば、電極として用いられる透明導電膜自体に着色剤を含ませてカラーフィルタとして用いるため、ゼラチン層およびその表面平坦化のための樹脂層が要らなくなり、従来に比べて大きい光透過率が得られる。また有機溶剤を用いた洗浄も可能になる。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を説明する。

第1図は一実施例の液晶表示装置におけるアクティブマトリクス基板に対向する基板側の構造である。1はガラス基板であり、この基板1上には先ず、Cr薄膜によりブラックマトリクス・パ

ターン2が形成される。このブラックマトリクス・パターン2が形成された基板上に、赤、緑、青のカラーフィルタ層3、4、5がそれぞれストライプ状に所定周期で配列形成されている。これらのカラーフィルタ層3、4、5は、それぞれ赤、緑、青の顔料を含んだ透明導電膜であって、これがそのまま、アクティブマトリクス基板の表示電極に対向する透明電極となっている。

#### (発明が解決しようとする課題)

以上のように従来のカラー液晶表示装置では、カラーフィルタ層のために光透過率が悪くなり、また組み立て前の洗浄が十分に行えない、といった問題があった。

本発明は、このような問題を解決した液晶表示装置とその製造方法を提供することを目的とする。

#### (発明の構成)

#### (課題を解決するための手段)

本発明に係る液晶表示装置は、液晶層を封入する第1、第2の基板の一方に設けるカラーフィルタ層を、着色剤を含有する透明導電膜により構

造される。このブラックマトリクス・パターン2が形成された基板上に、赤、緑、青のカラーフィルタ層3、4、5がそれぞれストライプ状に所定周期で配列形成されている。これらのカラーフィルタ層3、4、5は、それぞれ赤、緑、青の顔料を含んだ透明導電膜であって、これがそのまま、アクティブマトリクス基板の表示電極に対向する透明電極となっている。

カラーフィルタの製造工程を具体的に第2図のフローを参照して説明する。ガラス基板1には、コーニング社のガラス基板(商品名1733)を用い、先ずこれを溶剤洗浄、アルカリ洗浄およびフレオン洗浄により清浄化する。そして次にCr膜を $100\text{\AA}$ スパッタにより形成し、これをフォトリソグラフィにより選択エッチングしてブラックマトリクス・パターン2を形成する。

次に顔料を含む導電材料によるターゲットを用いて、スパッタ法によりカラーフィルタ層を形成する。顔料には無機系顔料と有機系顔料があるが、スパッタを行うため耐熱性の点から無機系が好ま

しい。またカドミウム顔料は発色性がよいが、毒性を考えると使用したくない。これらを考慮して実施例では、赤色顔料に酸化鉄を用い、青色顔料に群青を用いた。緑色顔料には適当な無機顔料が見当たらず、やむをえずフタロシアニン系有機顔料を用いた。また透明導電材料には、ITOを用いた。すなわち、ITOと上述の各顔料を混合して成形したターゲットを作り、これを用いてスパッタ法によって約300Åの透明導電膜を形成する。各色毎にスパッタとフォトリソグラフィによるパターンニングを繰り返して、カラーフィルタ層を形成する。各カラーフィルタ層のパターンニングを行った後に、フィルタ層と基板との付着強度を高め、ITOの耐薬品性を高めるため、200℃のオープン中で1時間の熱処理を行う。

こうしてこの実施例によれば、カラーフィルタ層と透明電極とが一体になるため、従来のカラーフィルタ構造に比べて光透過率がおよそ2倍程度大きくなる。したがって明るいカラー表示の液晶表示装置が得られる。またゼラチンや樹脂を用い

ていないため、組み立て前の洗浄に有機溶剤を用いることができる。

上記実施例では、カラーフィルタ層となる透明導電膜をスパッタ法により形成したが、他の物理的蒸着法を利用することが可能である。例えばガスデポジション法を用いることができる。その様な実施例を以下に説明する。

第3図は実施例に用いたガスデポジション法による膜形成室である。真空容器11には、バルブ14を介して排気装置13が接続されている。また真空容器11の上部には、外部の導入管16に繋がるノズル15が設置されている。ノズル15は例えば10nm程度の開口を有し、この開口部から先の実施例で説明したような色素材料微粉末が噴射されるようになっている。色素材料微粉末は、図示しない微粉末生成室において必要な顔料と透明導電材料を混合したエアロゾル状微粉末として生成され、これがこの真空容器11に搬送されてくる。真空容器11内のノズル15の下にすでにブラックマトリクス・パターンが形成された

ガラス基板12が設置され、ノズル15からの色素材料微粉末の噴射によって、先の実施例と同様のカラーフィルタ層が形成されることになる。

この場合、ノズル15を第4図のように複数の開口部が並んだ櫛形ノズルとすれば、赤、青、緑用のノズルを用意してこれを千鳥状に配置し、一度の操作で三色のフィルタ層を同時に形成することができる。ノズルからの色素材料の吹き出しを間欠的に行なえば、マトリクス状フィルタ層が得られ、吹き出しを連続的に行なってノズルを走査すれば、ストライプ状フィルタが得られる。この方法によれば、先の実施例におけるようなリソグラフィ工程が不要となる。したがって効率良く大面積にカラーフィルタを形成することができる。

また第5図のように、赤用ノズル15<sub>1</sub>、青用ノズル15<sub>2</sub>、緑用ノズル15<sub>3</sub>の三色分のノズルを別々に用意してこれらを隣接配置すれば、赤、青、緑の一组のカラーフィルタ・パターンを同時に形成することができる。

第6図は、実際に上記各実施例で説明したスパ

ッタ法およびガスデポジション法により形成したカラーフィルタ層のシート抵抗を測定したデータである。いずれも、顔料とITOを混合したターゲットを用いた。6インチの大きさのカラーフィルタでシート抵抗の平均値83Ω/□が得られた。大面積のカラーフィルタではシート抵抗が火きいと表示装置の表示性能に支障を来すので、14インチ程度の大きさまではシート抵抗100Ω/□以下が望ましい。本発明ではこの様な条件を満たす液晶表示装置用カラーフィルタが得られる。

以上の実施例では、アクティブマトリクス型液晶表示装置のアクティブマトリクス基板に対向する基板側にカラーフィルタ層を形成する場合を説明した。本発明はこれに限らず、例えばアクティブマトリクス基板の表示電極自体をカラーフィルタとすることもできる。

第7図はその様な実施例のアクティブマトリクス基板の要部構造を示している。ガラス基板71にはまず、アドレス線となるゲート電極72が形成される。このゲート電極72が形成された基板

上にゲート絶縁膜73が形成され、この上に活性層としてa-Si層74がパターン形成される。また、ITO膜を用いて各画素電極75が形成される。この画素電極75には先の実施例と同様に着色剤が添加されて、これがカラーフィルタとなる。図では一つの画素のみ示しているが、各画素の表示電極に対してそれぞれ赤、青、緑の着色剤が所定パターンで添加されるようにする。a-Si層74上には、データ線となるソース電極76およびドレイン電極77が形成される。ドレイン電極77はa-Si層74上から延在して表示電極75に一部コンタクトさせている。

このように構成されたアクティブマトリクス基板と、透明電極が形成された対向基板との間に液晶層を封入することにより、カラー液晶表示装置が得られる。

この実施例によっても先の実施例と同様の効果が得られる。

本発明は上記各実施例に限られない。例えば実施例では、透明導電材料としてITOを用いたが、

酸化錫等他の透明導電材料を用いることができる。また実施例ではアクティブマトリクス型表示装置を説明したが、単純マトリクス型にも本発明を適用することが可能である。さらに実施例では着色剤として着色剤を用いたが、染料でも化学的に安定であれば同様に用いることができる。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、光透過率が大きく、また組み立て前の洗浄処理が容易なカラーフィルタを持つ液晶表示装置を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における液晶表示装置のカラーフィルタ側基板構造を示す図、

第2図はそのカラーフィルタの製造工程を示す図、

第3図は他の実施例におけるガスデポジション装置の膜形成室を示す図、

第4図および第5図はそのガスデポジション装置に用いるノズルの構造を示す図、

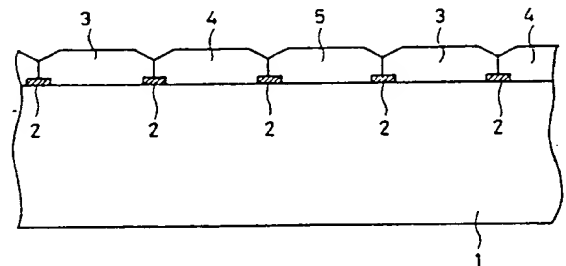
第6図は実施例により得られたカラーフィルタの表面抵抗を測定したデータを示す図、

第7図は他の実施例におけるアクティブマトリクス基板を示す図、

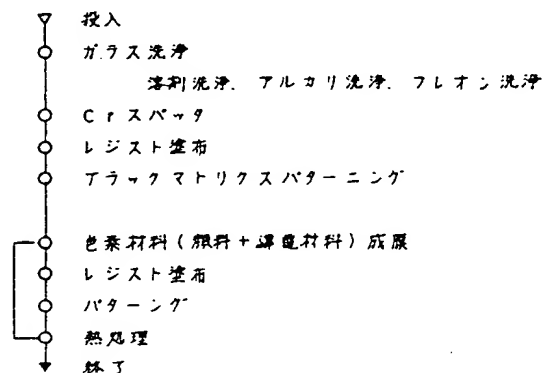
第8図は従来のカラー液晶表示装置の構造を示す図、

第9図は同じくそのカラーフィルタ側基板の構造を拡大して示す図である。

1…ガラス基板、2…ブラックマトリクス・パターン、3、4、5…カラーフィルタ層、11…真空容器、12…基板、13…排気装置、14…バルブ、15…ノズル、16…導入管、71…ガラス基板、72…ゲート電極、73…ゲート絶縁膜、74…a-Si膜、75…表示電極（カラーフィルタ層）、76…ソース電極、77…ドレイン電極。

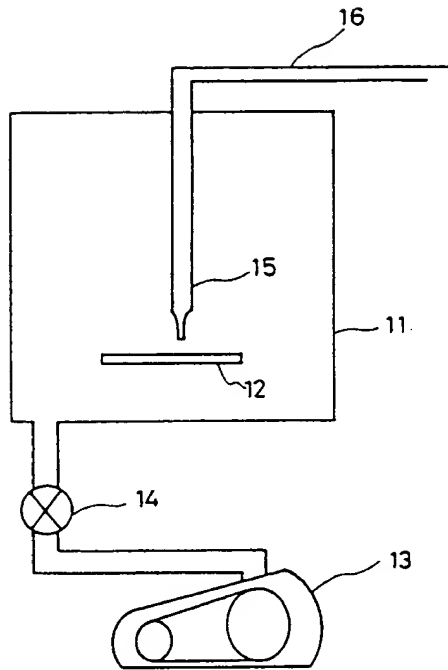


第 1 図

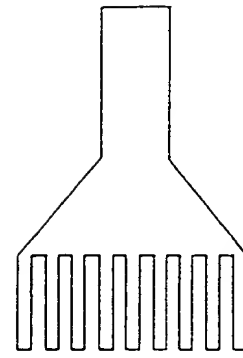


第 2 図

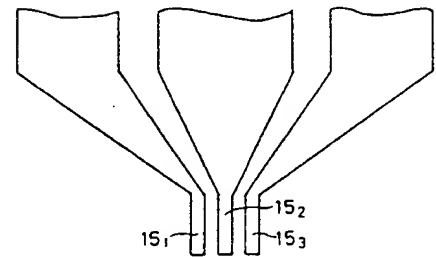
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



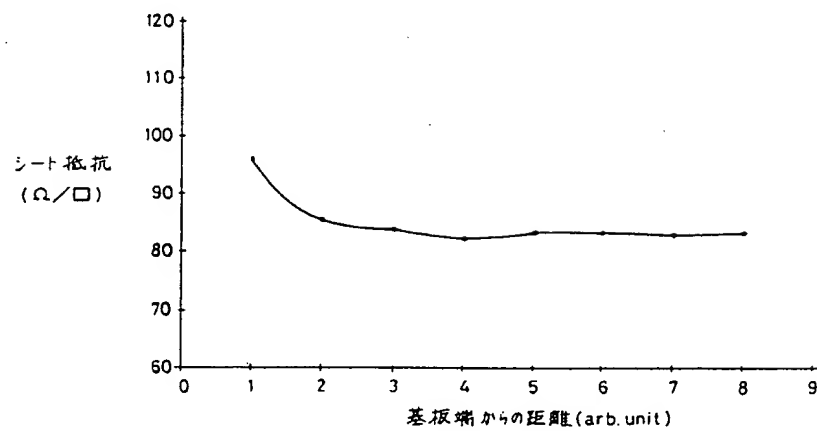
第 3 図



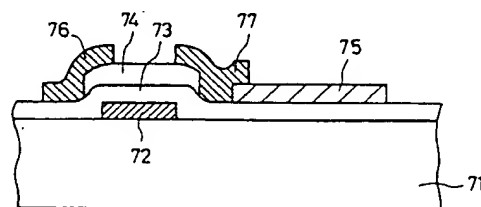
第 4 図



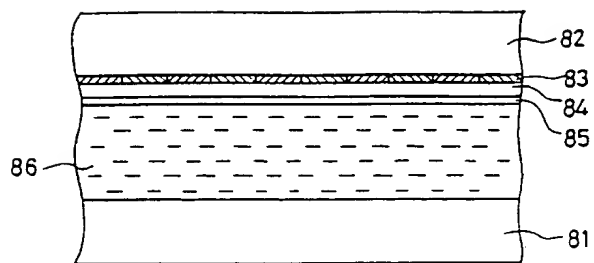
第 5 図



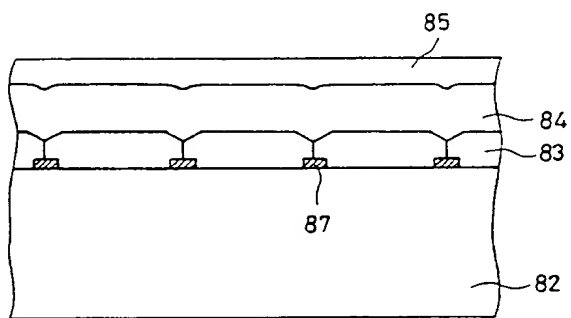
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図